



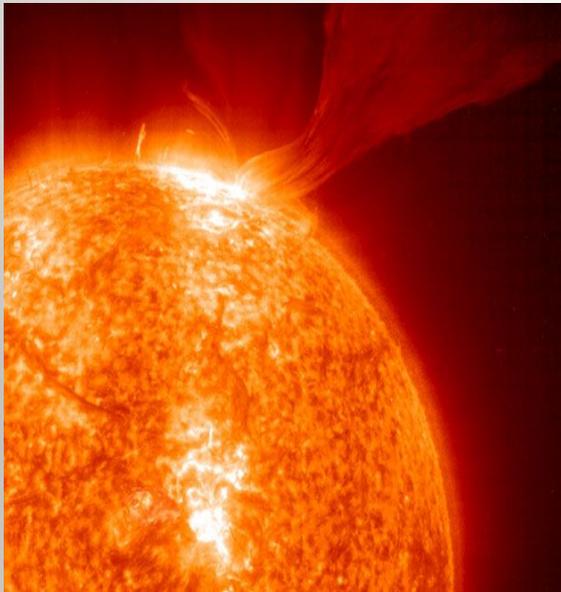
ПЛАЗМА

ЧТО ТАКОЕ ПЛАЗМА?



Плазма -частично или полностью ионизованный газ, состоящий из электрически заряженных и нейтральных частиц, в котором суммарный электрический заряд равен нулю

ПЛАЗМА- ЧЕТВЁРТОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА



Еще в глубокой древности мыслители считали, что мир состоит из четырех простых стихий: земли, воды, воздуха и огня. Частично они были правы. Этим стихиям соответствуют твердое, жидкое и газообразное состояния вещества и вещество в состоянии плазмы. **При температурах выше 10000°C все вещества находятся в своем четвертом состоянии - состоянии плазмы.**

ГДЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ ПЛАЗМА?

Плазма — наиболее распространённое состояние вещества в природе, на неё приходится **около 99 % массы Вселенной**. Солнце, большинство звёзд, туманности — это полностью ионизованная плазма. Внешняя часть земной атмосферы (**ионосфера**) тоже плазма.

Ещё выше располагаются радиационные пояса, содержащие плазму.

Полярные сияния, молнии, в том числе шаровые, — всё это различные виды плазмы, наблюдать которые можно в естественных условиях на Земле.



УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЛАЗМЫ

В зависимости от температуры любое вещество изменяет своё состояние. Так, вода при отрицательных температурах находится в твёрдом состоянии, от 0 до 100 °С - в жидком, выше 100 °С—в газообразном. Если температура продолжает расти, атомы и молекулы начинают терять свои электроны — ионизируются и газ превращается в плазму. Если любое вещество накаливать до очень высокой температуры или пропускать через него сильный электрический ток, его электроны начинают отрываться от атомов. То, что остается от атомов после отрыва электрона, имеет положительный заряд и называется ионом, сам процесс отрыва электронов от атомов называется ионизацией.

В результате ионизации получается смесь свободных частиц с положительными и отрицательными зарядами. Эту смесь назвали плазмой. При температурах более 1 000 000 °С плазма абсолютно ионизована — она состоит только из электронов и положительных ионов.

ВИДЫ ПЛАЗМЫ



Плазма обычно разделяется на **идеальную и неидеальную, низкотемпературную и высокотемпературную, равновесную и неравновесную.**

Газовую плазму принято разделять на низкотемпературную — до 100 тыс. градусов и высокотемпературную — до 100 млн градусов.

Примером низкотемпературной плазмы является обыкновенный огонь.

ВИДЫ ПЛАЗМЫ

В **неравновесной плазме электронная температура существенно превышает температуру ионов**. Это происходит из-за различия в массах иона и электрона, которое затрудняет процесс обмена энергией. Такая ситуация встречается в газовых разрядах, когда ионы имеют температуру около сотен, а электроны около десятков тысяч градусов.

В **равновесной плазме обе температуры равны**. Поскольку для осуществления процесса ионизации необходимы температуры, сравнимые с потенциалом ионизации, равновесная плазма обычно является горячей (с температурой больше нескольких тысяч градусов).

Понятие **высокотемпературная плазма** употребляется обычно для плазмы термоядерного синтеза, который требует температур в миллионы кельвинов.

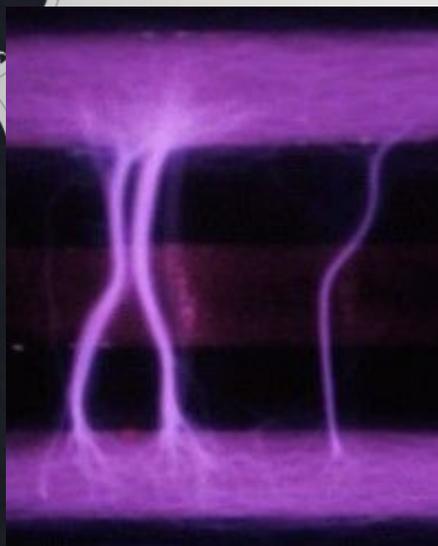
ИСТОРИЯ

Четвёртое состояние вещества было открыто У. Круксом в 1879.

Впервые термин "плазма" , ранее лишь медицинский, был использован в 1923 г. американскими физиками Ленгмюром и Тонксом, которые стали обозначать с его помощью особое состояние ионизированного газа.

Лёнгмюр (1881—1957) и Леви Тонко (1897—1971) назвали плазмой ионизованный газ в газоразрядной трубке.

Английский физик Уильям Крукс (1832—1919), изучавший электрический разряд в трубках с разрежённым воздухом, писал: “Явления в откачанных трубках открывают для физической науки новый мир, в котором материя может существовать в четвёртом состоянии”.



СОЛНЦЕ И ИОНОСФЕРА ЗЕМЛИ

Солнце – громадный шар , состоящий из раскаленной плазмы . С поверхности Солнца непрерывно стекает спокойный поток плазмы – так называемый **солнечный ветер . Время от времени на поверхности Солнца происходят вспышки . При каждой такой вспышке в космос выплескивается кратковременный поток плазмы . Эти плазменные потоки , достигая атмосферы земли вызывают в ней много замечательных явлений : **полярное сияние , магнитные бури , нарушение радиосвязи** . Дело в том , что и **вокруг Земли есть плазменная оболочка** , только эта оболочка находится высоко .** Ведь Солнце наряду с видимым светом посылает невидимые **ультрафиолетовые лучи** . Эти лучи **воздействуют на атомы воздуха и отрывают от них электроны , т.е. производят ионизацию** . Так получается , что **верхние слои атмосферы – ионосфера - состоят из ионизированного воздуха , иначе говоря , из плазмы.**



Северное сияние – процессы в ионосфере

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ

Наиболее широко плазма применяется в светотехнике — **в газоразрядных лампах, освещающих улицы, и лампах дневного света, используемых в помещениях.** А кроме того, в самых разных газоразрядных приборах: **выпрямителях электрического тока, стабилизаторах напряжения, плазменных усилителях и генераторах сверхвысоких частот (СВЧ), счётчиках космических частиц.**

Все так называемые **газовые лазеры** (гелий-неоновый, криптоновый, на диоксиде углерода и т. п.) на самом деле плазменные: газовые смеси в них ионизованы электрическим разрядом.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !
